ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голощапов С. С.
Пользователь: goloshchapovss
Дата подписания: 03.05.2022

С. С. Голощапов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.01 Электроника
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голощапов С. С.
Пользователь: goloshchapovss
Дата подписания: 03.05.2022

С. С. Голощапов

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ярушина С. В.
Пользователь: iarushinasv
Дата подписания: 03.05.2022

С. В. Ярушина

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение физических процессов в полупроводниковых структурах, принципов действия, технологии и конструкции приборов твердотельной электроники; формирование навыков экспериментальных исследований характеристик и параметров полупроводниковых и микроэлектронных приборов

Краткое содержание дисциплины

Курс "Электроника" включает лекционный курс и практические занятия. В теоретическом разделе дисциплины рассматриваются вопросы физических явлений в полупроводниковых материалах, свойства переходов, контактные явления в переходах, основные характеристики и параметры полупроводниковых элементов: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, фоточувствительные приборы, оптоэлектронные полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы. В практическом курсе изучаются принципы расчета простейших электронных схем на базе полупроводниковых элементов, работа со справочной литературой, исследование характеристик элементов и анализ схем на примере моделей, построенных в среде компьютерного моделирования Multisim.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Знает: принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микроэлектронных устройств Умеет: выполнять расчеты базовых электронных устройств Имеет практический опыт: исследования характеристик и параметров изделий электронной техники
ПК-4 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления, составлять научно-технические отчеты по результатам выполненных работ	Знает: основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам исследований
ПК-5 Способен использовать методы математического и компьютерного моделирования при разработке систем автоматизации и управления	Знает: программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности Умеет: выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	1.О.24 Электронные устройства автоматики, 1.Ф.04 Цифровая схемотехника, 1.О.25 Проектирование АСУ ТП, 1.Ф.05 Микропроцессорные системы управления, 1.Ф.06 Автоматизированные системы управления технологическим процессом, 1.О.21 Моделирование систем управления, 1.О.26 Патентоведение

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: основные требования техники безопасности на производстве и рабочем месте; электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность работы с электрооборудованием и инструментами Умеет: использовать текстовые редакторы, создавать несложные рисунки для оформления технической документации, использовать методы и средства контроля и диагностики пригодные для практического применения , оказывать первую помощь при поражении электрическим током; применять первичные средства пожаротушения, осуществлять проверку технического состояния оборудования, применять технические средства для выполнения экспериментов Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам выполненных работ, проведения монтажных работ электротехнического оборудования, обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	32	32

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение домашних заданий	12	12
Подготовка к тестированию по разделам	22	22
Работа в электронном курсе	6	6
Подготовка к зачету	7,75	7.75
Прорисовка элементов, разбор и защита схемы	6	6
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные положения микроэлектроники и направления её развития. Понятие элементной базы, пассивные элементы	4	2	2	0
2	Основы физики полупроводников. Контактные явления	2	2	0	0
3	Полупроводниковые диоды	14	2	12	0
4	Транзисторы	14	2	12	0
5	Тиристоры	4	2	2	0
6	Оптоэлектронные и фотоэлектронные полупроводниковые приборы	2	2	0	0
7	Интегральные микросхемы	2	2	0	0
8	Основы схемотехнического проектирования. ЕСКД. Инструментальные средства схемотехнического проектирования и моделирования	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Этапы развития микроэлектроники. Основные определения и понятия. Понятия основных характеристик и параметров. Основные элементы и их назначение. Пассивные элементы электронных схеем	2
2	2	Физические явления в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость	2
3	3	Классификация диодов. Маркировка и условное графическое обозначение (УГО) диодов. Выпрямительные диоды. Схемы выпрямления. Применение диодов в электронных блоках систем управления. Стабилитронные диоды и их применение. Варикапы, туннельные диоды. Особенности работы диодов в импульсных схемах. Фотодиоды. Светодиоды	2
4	4	Классификация транзисторов. Маркировка и условные обозначения транзисторов, принцип работы, характеристики и параметры биполярных транзисторов. Полевые транзисторы, основные характеристики и параметры. МОП, МДП транзисторы	2
5	5	Определение, классификация основные характеристики и параметры	2

		тиристоров. Принцип работы и применение управляемых и неуправляемых тиристоров	
6	6	Фоточувствительные приборы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры, оптоэлектронные приборы	2
7	7	Интегральные микросхемы, классификация, маркировка, основные характеристики и параметры аналоговых и цифровых ИМС.	2
8	8	основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики, источники информации, оформление технической документации в соответствии с требованиями стандартов, программы компьютерного моделирования и прорисовки электрических схем	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные понятия о характеристиках и параметров элементов. Построение ВАХ. Расчет и выбор пассивных элементов электрических цепей	2
2	3	Маркировка элементов. Расчет и построение нагрузочной прямой и рабочей точки диодных схем. Расчет дифференциальных сопротивлений. Анализ диодных ограничителей и формирователей сигналов	4
3	3	Знакомство с программой моделирования Multisim. Практическое занятие по моделированию схем выпрямления и исследование основных характеристик и параметров	4
4	3	Решение задач по схемам выпрямления. Решение задач по расчету параметрических стабилизаторов напряжения.	4
5	4	Практическое занятие по исследованию характеристик и параметров биполярных транзисторов в среде моделирования Multisim. Решение задач по расчету схем на биполярных транзисторах.	4
6	4	Практическое занятие по расчету режимов работы транзистора и заданию рабочей точки.	4
7	4	Практическое занятие по исследованию усилителей на биполярных транзисторах в среде моделирования Multisim.	4
8	5	Анализ схем управляемых выпрямителей на тиристорах	2
9	8	Разбор принципа работы и назначения элементов в практических схемах электроники. Прорисовка схем и правила выполнения схем электрических принципиальных в SPlan/	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение домашних заданий	Электронный курс "Электроника" на платформе edu.susu.ru. Основная и дополнительная литература по темам.	4	12
Подготовка к тестированию по разделам	Электронный курс "Электроника" на платформе edu.susu.ru. Основная и	4	22

	дополнительная литература по темам.		
Работа в электронном курсе	Электронный курс "Электроника" на платформе edu.susu.ru	4	6
Подготовка к зачету	Вся основная и дополнительная литература	4	7,75
Прорисовка элементов, разбор и защита схемы	Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3200-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/109513 (дата обращения: 26.04.2020).; Раздел электронного курса "Электроника" на платформе edu.susu.ru	4	6

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Домашнее задание по пассивным элементам	1	5	Из 20 вопросов правильных ответов 12-15 - удовлетворительно; правильных ответов 16-17- хорошо; правильных ответов 18-20 - отлично	зачет
2	4	Текущий контроль	Тест по пассивным элементам	0,5	5	10 вопросов. каждый правильно отвеченный вопрос- 0,5 балла.	зачет
3	4	Текущий контроль	Тест по свойствам полупроводников	0,5	5	10 вопросов в тесте. Цена правильного ответа - 0, 5 баллов.	зачет
4	4	Текущий контроль	Домашнее задание по теме диоды	1	3	из 9 заданий: 1-3 правильно решенных - 1 балл; 4-6 правильно решенных - 2 балла; 7-9 правильно решенных - 3 балла	зачет
5	4	Текущий контроль	Исследование схем выпрямления в программе моделирования Multisim	1	5	Моделирование и исследование схем выпрямления с предоставлением технического отчета. Моделирование схем и измерение без проведения предварительных расчетов и выводов - удовлетворительно Моделирование схем с предварительными расчетами и демонстрацией результатов	зачет

						экспериментов без выводов - хорошо Моделирование схем с предварительными расчетами, демонстрация результатов экспериментов и выводы - отлично	
6	4	Текущий контроль	Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора по схеме с ОЭ	1	5	Проведение моделирования и измерения параметров без предварительных расчетов и выводов - удовлетворительно; Проведение моделирования, измерения и предварительных расчетов - хорошо; Проведение моделирования, измерение характеристик и параметров с расчетами и выводами - отлично	зачет
7	4	Текущий контроль	Исследование транзисторного усилителя в программе моделирования	1	5	Необходимо выполнить расчет и моделирование транзисторного усилителя по схеме с ОЭ. Провести анализ основных параметров схемы. Выполнено моделирование без расчета и анализа- удовлетворительно; Выполнено моделирование, расчет параметров, отсутствуют выводы и анализ - хорошо; Выполнено моделирование, расчет, анализ и выводы - отлично	зачет
8	4	Текущий контроль	Тест по полевым транзисторам	1	5	В тесте 10 вопросов, проверяется системой при компьютерном моделировании. Цена правильного ответа - 0,5 балла.	зачет
9	4	Текущий контроль	Прорисовка схемы в программе схемотехнического проектирования в соответствии с ЕСКД	1	10	Оценивается: обоснование и выбор схемы электронного блока - 1 балл; объяснение принципа работы схемы - 4 балла; прорисовка схемы в соответствии с требованием ЕСКД - 5 баллов. Максимальный балл - 10. Проходной балл- 6.	зачет
10	4	Проме-жуточная аттестация	Зачетный тест	-	5	Зачетный тест содержит 40 вопросов по всем разделам курса. Время тестирования 40 минут. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено - суммарный рейтинг по текущему контролю 60% и выше; Не зачтено - суммарный рейтинг по текущему контролю менее 60%	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачетный тест содержит 40 вопросов по всем разделам курса. Зачетный тест проводится в форме компьютерного тестирования. Время тестирования 40 минут. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-2	Знает: принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микроэлектронных устройств	+	+	+	+		+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выполнять расчеты базовых электронных устройств	+	+		+			+	+		+
ПК-2	Имеет практический опыт: исследования характеристик и параметров изделий электронной техники					+	+	+			+
ПК-4	Знает: основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики	+	+	+	+				+	+	+
ПК-4	Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов		+				+	+		+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам исследований					+	+	+		+	
ПК-5	Знает: программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности					+	+			+	+
ПК-5	Умеет: выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ					+	+	+			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016
2. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. ; Под ред. О. П. Глудкина. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 768 с.
3. Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы [Электронный ресурс] : / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=300

б) дополнительная литература:

1. Иванов, В. Н. Электроника и микропроцессорная техника : учебник/ В. Н. Иванов, И. О. Мартынова. - М. : Академия, 2016. - 288 с.
2. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник для студентов высших учебных заведений / Г. Г. Раннев, В. А. Сурогина, В. И. Калашников и др. ; Под ред. Г. Г. Раннева. - М. : Академия, 2009. - 512 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Радио
2. Схемотехника
3. Радіоаматор

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Опорный конспект лекций по дисциплине Физические основы микроэлектроники

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Опорный конспект лекций по дисциплине Физические основы микроэлектроники

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата обращения: 04.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бурбаева, Н.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2012. — 308 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5261 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Игумнов, Д. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Д. В. Игумнов, Г. П. Костюнина. — 2-е изд., доп. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 394 с. — ISBN 978-5-9912-0180-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111058 (дата обращения: 04.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бурбаева, Н.В. Сборник задач по полупроводниковой электронике [Электронный ресурс]учебное пособие / Н.В. Бурбаева, Т.С. Днепровская. — Электрон. дан. — М. : Физматлит,2006. — 167 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2126
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Ефимов, И. Е. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0866-5. — Текст :

		издательства Лань	электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167727 (дата обращения: 04.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3200-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/109513 (дата обращения: 26.04.2020).

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	205 (5)	Мультимедийный информационный модуль PolyVision
Самостоятельная работа студента	207 (5)	Компьютеры с выходом в Интернет
Практические занятия и семинары	313 (5)	Программное обеспечение схемотехнического моделирования Multisim